



#3

2819

862.C2158

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
MITSURU MAEDA, ET AL.) : Examiner: N.Y.A.
Application No.: 09/816,119) : Group Art Unit: 2819
Filed: March 26, 2001) :
For: IMAGE PROCESSING APPARATUS) :
AND METHOD, AND COMPUTER) :
READABLE MEMORY) July 9, 2001

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all
rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese

Priority Applications:

2000-089306, filed March 28, 2000; and

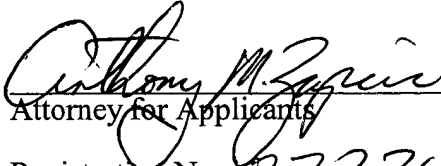
2000-131282, filed April 28, 2000.

Certified copies of the priority documents are enclosed.

RECEIVED
JUL 12 2001
TTC 800 MAIL ROOM

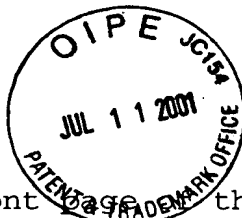
Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicants
Registration No. 27276

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 182943 v 1



09/8/6, 119
GAU 2819

(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No. 2000-089306)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: March 28, 2000

Application Number : Patent Application 2000-089306

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

April 20 2001

Commissioner,
Patent Office

Kouzo OIKAWA

RECEIVED
JUL 12 2001
TC 2800 MAIL ROOM

Certification Number 2001-3033052



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

09/816,119
GAU 289

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-089306

出 願 人

Applicant(s):

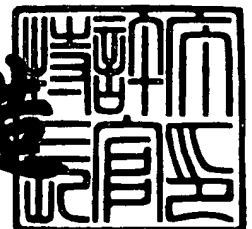
キヤノン株式会社

RECEIVED
JUL 12 2001
TC 2800 MAIL ROOM

2001年 4月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 4143070

【提出日】 平成12年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 1/00

【発明の名称】 画像処理装置及びその方法、コンピュータ可読メモリ

【請求項の数】 18

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 前田 充

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康徳

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101306

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 丸山 幸雄

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100115071

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康弘

 【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001010

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置及びその方法、コンピュータ可読メモリ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力された画像データを符号化する画像処理装置であって、
前記画像データ中において周囲領域より高画質に符号化する高画質符号化領域
を決定する決定手段と、

前記画像データに直交変換を施して変換データを生成する変換手段と、

前記高画質符号化領域内の変換データを上位にビットシフトして下位ビットに
0 を補填し、該高画質符号化領域外の変換データの上位ビットに 0 を補填する補
填手段と、

前記変換データを構成する各ビットプレーンを符号化する符号化手段と、

前記符号化手段で得られる各ビットプレーン符号化データの出力順を指定する
指定手段と、

前記指定手段で指定された出力順に基づいて、前記ビットプレーン符号化デー
タを出力する出力手段と

とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記出力手段は、前記符号化手段から出力するビットプレー
ン符号化データを制御する制御手段と

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記変換データを量子化する量子化手段と

を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記変換手段は、前記画像データにウェーブレット変換を施
して前記変換データを生成する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 入力された符号化データを復号する画像処理装置であって、
画像内の周囲領域より高画質に符号化した高画質符号化領域を有し、構成され
る各ビットプレーン符号化データの出力順を指定する出力順符号化データを含む
符号化データを入力する入力手段と、

前記出力順符号化データに基づいて、前記符号化データを構成する各ビットプ

レーン符号化データを格納する格納手段と、

前記格納手段で格納された符号化データのビットシフトを行うビットシフト手段と、

前記ビットシフト手段でビットシフトされた符号化データを復号する復号手段と、

前記復号手段で復号されたデータに逆直交変換を施して画像データを生成する逆変換手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 6】 前記ビットシフト手段は、前記格納手段に格納された前記高画質領域に対応する符号化データを下位にビットシフトする

ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記復号手段で復号されたデータを逆量子化する逆量子化手段と

を更に備えることを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記逆変換手段は、前記復号手段で復号されたデータに逆ウェーブレット変換を施して前記画像データを生成する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】 入力された画像データを符号化する画像処理方法であって、前記画像データ中において周囲領域より高画質に符号化する高画質符号化領域を決定する決定工程と、

前記画像データに直交変換を施して変換データを生成する変換工程と、

前記高画質符号化領域内の変換データを上位にビットシフトして下位ビットに 0 を補填し、該高画質符号化領域外の変換データの上位ビットに 0 を補填する補填工程と、

前記変換データを構成する各ビットプレーンを符号化する符号化工程と、

前記符号化工程で得られる各ビットプレーン符号化データの出力順を指定する指定工程と、

前記指定工程で指定された出力順に基づいて、前記ビットプレーン符号化データを出力する出力工程と

とを備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 0】 前記出力工程は、前記符号化工程から出力するビットプレーン符号化データを制御する制御工程と

を備えることを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 1】 前記変換データを量子化する量子化工程と
を更に備えることを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 2】 前記変換工程は、前記画像データにウェーブレット変換を施して前記変換データを生成する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 3】 入力された符号化データを復号する画像処理方法であって

画像内の周囲領域より高画質に符号化した高画質符号化領域を有し、構成される各ビットプレーン符号化データの出力順を指定する出力順符号化データを含む符号化データを入力する入力工程と、

前記出力順符号化データに基づいて、前記符号化データを構成する各ビットプレーン符号化データを記憶媒体に格納する格納工程と、

前記格納工程で前記記憶媒体に格納された符号化データのビットシフトを行うビットシフト工程と、

前記ビットシフト工程でビットシフトされた符号化データを復号する復号工程と、

前記復号工程で復号されたデータに逆直交変換を施して画像データを生成する逆変換工程と

を備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 4】 前記ビットシフト工程は、前記格納工程で前記記憶媒体に格納された前記高画質領域に対応する符号化データを下位にビットシフトする

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 5】 前記復号工程で復号されたデータを逆量子化する逆量子化工程と

を更に備えることを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 6】 前記逆変換工程は、前記復号工程で復号されたデータに逆ウェーブレット変換を施して前記画像データを生成する

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 7】 入力された画像データを符号化する画像処理のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

前記画像データ中において周囲領域より高画質に符号化する高画質符号化領域を決定する決定工程のプログラムコードと、

前記画像データに直交変換を施して変換データを生成する変換工程のプログラムコードと、

前記高画質符号化領域内の変換データを上位にビットシフトして下位ビットに 0 を補填し、該高画質符号化領域外の変換データの上位ビットに 0 を補填する補填工程のプログラムコードと、

前記変換データを構成する各ビットプレーンを符号化する符号化工程のプログラムコードと、

前記符号化工程で得られる各ビットプレーン符号化データの出力順を指定する指定工程のプログラムコードと、

前記指定工程で指定された出力順に基づいて、前記ビットプレーン符号化データを出力する出力工程のプログラムコードと

とを備えることを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【請求項 1 8】 入力された符号化データを復号する画像処理のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

画像内の周囲領域より高画質に符号化した高画質符号化領域を有し、構成される各ビットプレーン符号化データの出力順を指定する出力順符号化データを含む符号化データを入力する入力工程のプログラムコードと、

前記出力順符号化データに基づいて、前記符号化データを構成する各ビットプレーン符号化データを記憶媒体に格納する格納工程のプログラムコードと、

前記格納工程で前記記憶媒体に格納された符号化データのビットシフトを行うビットシフト工程のプログラムコードと、

前記ビットシフト工程でビットシフトされた符号化データを復号する復号工程

のプログラムコードと、

前記復号工程で復号されたデータに逆直交変換を施して画像データを生成する
逆変換工程のプログラムコードと

を備えることを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像の符号化・復号を行う画像処理装置及びその方法、コンピュータ可読メモリに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

現在、静止画像の符号化方式として J P E G 符号化方式が広く普及している。この J P E G 符号化方式は、I S O (International Organization for Standardization: 国際標準化機構) で標準化されたものである。また、動画画像の符号化方式として、この J P E G 符号化方式をフレーム内符号化方式として利用する Motion J P E G が一般的に知られている。さらに、近年のインターネットの普及に伴い、これまでの J P E G 符号化方式より高機能、高画質の符号化が求められている。このため I S O では新たな静止画像符号化方式の標準化の策定作業を行っている。この活動は、一般的に「J P E G 2 0 0 0」と呼ばれている。J P E G 2 0 0 0 符号化方式の概要については「特別記事 J P E G 2 0 0 0 次世代画像技術を探る」(戸田著: C MAGAZINE 1999年10月号 pp.6-10)等を参照されたい。特に本書の中で紹介されている、周囲部分と比較して高画質で復号されるべき領域 R O I (Region Of Interesting) は新しい機能であり、有用な技術である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の画像符号／復号装置(詳細は後述)では、例えば、低容量のネットワークの通信回線を用いたとき、R O I の一部のみが伝送され、R O I 以外の情報が全く伝送することができないような現象が起こる。これは、R O

I の領域内外で復号時にビットプレーンの重複が無いように R O I に対するビットのシフトアップが行われていて、R O I の全てのビットが復号されないとそれ以外のビットが全く復号されないことに原因がある。

【 0 0 0 4 】

また、J P E G 2 0 0 0 をフレーム内符号化として動画像符号化に適用する際にはレート制御が必要になり、符号量の調節の際に絵柄によって伝送できるビットプレーンの数は、バラバラになる可能性がある。即ち、あるフレームでは R O I とそれ以外の領域を再生できるが、あるフレームでは R O I のみが再生されそれ以外の領域が黒となることが考えられる。さらに、これがフレーム単位で現象が異なるため、再生画像が大きく乱れるといった問題が生じる。例えば、3 枚連続のフレームを符号化する場合で、中間のフレームだけ R O I とそれ以外の領域の符号化・復号が行えた場合は、図 1 8 (a) 、 (b) 、 (c) に示すように、図 1 8 (b) のフレームの前後の図 1 8 (a) 、図 1 8 (c) のフレームの R O I 以外の領域（背景）が復号されず、ユーザーに大変な不快感を与えてしまう。

【 0 0 0 5 】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、R O I とそれ以外の領域を好適に符号化・復号を行うことができる画像処理装置及びその方法、コンピュータ可読メモリを提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明による画像処理装置は以下の構成を備える。即ち、

入力された画像データを符号化する画像処理装置であって、

前記画像データ中において周囲領域より高画質に符号化する高画質符号化領域を決定する決定手段と、

前記高画質符号化領域内の変換データを上位にビットシフトして下位ビットに 0 を補填し、該高画質符号化領域外の変換データの上位ビットに 0 を補填する補填手段と、

前記画像データに直交変換を施して変換データを生成する変換手段と、

前記変換データを構成する各ビットプレーンを符号化する符号化手段と、
前記符号化手段で得られる各ビットプレーン符号化データの出力順を指定する
指定手段と、
前記指定手段で指定された出力順に基づいて、前記ビットプレーン符号化デー
タを出力する出力手段と
とを備える。

【 0 0 0 7 】

また、好ましくは、前記出力手段は、前記符号化手段から出力するビットプレ
ーン符号化データを制御する制御手段と
を備える。

【 0 0 0 8 】

また、好ましくは、前記変換データを量子化する量子化手段と
を更に備える。

【 0 0 0 9 】

また、好ましくは、前記変換手段は、前記画像データにウェーブレット変換を
施して前記変換データを生成する。

【 0 0 1 0 】

上記の目的を達成するための本発明による画像処理装置は以下の構成を備える
。即ち、

入力された符号化データを復号する画像処理装置であって、
画像内の周囲領域より高画質に符号化した高画質符号化領域を有し、構成され
る各ビットプレーン符号化データの出力順を指定する出力順符号化データを含む
符号化データを入力する入力手段と、

前記出力順符号化データに基づいて、前記符号化データを構成する各ビットプ
レーン符号化データを格納する格納手段と、

前記格納手段で格納された符号化データのビットシフトを行うビットシフト手
段と、

前記ビットシフト手段でビットシフトされた符号化データを復号する復号手段
と、

前記復号手段で復号されたデータに逆直交変換を施して画像データを生成する
逆変換手段と

を備える。

【0011】

また、好ましくは、前記ビットシフト手段は、前記格納手段に格納された前記
高画質領域に対応する符号化データを下位にビットシフトする。

【0012】

また、好ましくは、前記復号手段で復号されたデータを逆量子化する逆量子化
手段と

を更に備える。

【0013】

また、好ましくは、前記逆変換手段は、前記復号手段で復号されたデータに
逆ウェーブレット変換を施して前記画像データを生成する。

【0014】

上記の目的を達成するための本発明による画像処理方法は以下の構成を備える
。即ち、

入力された画像データを符号化する画像処理方法であって、

前記画像データ中において周囲領域より高画質に符号化する高画質符号化領域
を決定する決定工程と、

前記画像データに直交変換を施して変換データを生成する変換工程と、

前記高画質符号化領域内の変換データを上位にビットシフトして下位ビットに
0を補填し、該高画質符号化領域外の変換データの上位ビットに0を補填する補
填工程と、

前記変換データを構成する各ビットプレーンを符号化する符号化工程と、

前記符号化工程で得られる各ビットプレーン符号化データの出力順を指定する
指定工程と、

前記指定工程で指定された出力順に基づいて、前記ビットプレーン符号化デー
タを出力する出力工程と

とを備える。

【 0 0 1 5 】

上記の目的を達成するための本発明による画像処理方法は以下の構成を備える。
。即ち、

入力された符号化データを復号する画像処理方法であって、

画像内の周囲領域より高画質に符号化した高画質符号化領域を有し、構成される各ビットプレーン符号化データの出力順を指定する出力順符号化データを含む符号化データを入力する入力工程と、

前記出力順符号化データに基づいて、前記符号化データを構成する各ビットプレーン符号化データを記憶媒体に格納する格納工程と、

前記格納工程で前記記憶媒体に格納された符号化データのビットシフトを行うビットシフト工程と、

前記ビットシフト工程でビットシフトされた符号化データを復号する復号工程と、

前記復号工程で復号されたデータに逆直交変換を施して画像データを生成する逆変換工程と

を備える。

【 0 0 1 6 】

上記の目的を達成するための本発明によるコンピュータ可読メモリは以下の構成を備える。即ち、

入力された画像データを符号化する画像処理のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

前記画像データ中において周囲領域より高画質に符号化する高画質符号化領域を決定する決定工程のプログラムコードと、

前記画像データに直交変換を施して変換データを生成する変換工程のプログラムコードと、

前記変換データを構成する各ビットプレーンを符号化する符号化工程のプログラムコードと、

前記符号化工程で得られる各ビットプレーン符号化データの出力順を指定する指定工程のプログラムコードと、

前記高画質符号化領域内の変換データを上位にビットシフトして下位ビットに 0 を補填し、該高画質符号化領域外の変換データの上位ビットに 0 を補填する補填工程のプログラムコードと

前記指定工程で指定された出力順に基づいて、前記ビットプレーン符号化データを出力する出力工程のプログラムコードと
とを備える。

【 0 0 1 7 】

上記の目的を達成するための本発明によるコンピュータ可読メモリは以下の構成を備える。即ち、

入力された符号化データを復号する画像処理のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

画像内の周囲領域より高画質に符号化した高画質符号化領域を有し、構成される各ビットプレーン符号化データの出力順を指定する出力順符号化データを含む符号化データを入力する入力工程のプログラムコードと、

前記出力順符号化データに基づいて、前記符号化データを構成する各ビットプレーン符号化データを記憶媒体に格納する格納工程のプログラムコードと、

前記格納工程で前記記憶媒体に格納された符号化データのビットシフトを行うビットシフト工程のプログラムコードと、

前記ビットシフト工程でビットシフトされた符号化データを復号する復号工程のプログラムコードと、

前記復号工程で復号されたデータに逆直交変換を施して画像データを生成する逆変換工程のプログラムコードと

を備える。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

まず、図 1 2 を用いて従来の R O I を実現する画像符号化装置について説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 2 は従来の R O I を実現する画像符号化装置の基本構成を示すブロック図

である。

【 0 0 2 0 】

図 1 2 において、1 0 0 1 は画像入力部、1 0 0 2 は離散ウェーブレット変換部、1 0 0 3 は量子化部、1 0 0 4 はエントロピ符号化部、1 0 0 5 は符号出力部、1 0 1 1 は領域指定部である。

【 0 0 2 1 】

まず、画像入力部 1 0 0 1 に対して符号化対象となる画像信号を構成する画素信号がラスタースキャン順に入力される。画像入力部 1 0 0 1 から出力される画像信号は、離散ウェーブレット変換部 1 0 0 2 に入力される。離散ウェーブレット変換部 1 0 0 2 は、入力された画像信号に対して 2 次元の離散ウェーブレット変換処理を行い、変換係数を計算して出力する。

【 0 0 2 2 】

ここで、2 次元の離散ウェーブレット変換処理により得られる 2 レベルの変換係数群の構成例について、図 1 3 を用いて説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 3 は 2 次元の離散ウェーブレット変換処理により得られる 2 レベルの変換係数群の構成例を示す図である。

【 0 0 2 4 】

図 1 3 において、画像信号は異なる周波数帯域の係数列 $HH1$, $HL1$, $LH1$, ..., LL に分解される。尚、以降の説明では、これらの係数列をサブバンドと呼ぶ。各サブバンドの係数は後続の量子化部 1 0 0 3 に出力される。

【 0 0 2 5 】

領域指定部 1 0 1 1 は、符号化対象となる画像内で、周囲部分と比較して高画質で復号されるべき領域 (ROI) を決定し、対象画像を離散ウェーブレット変換した際にどの画素が ROI に属しているかを示すマスク情報を生成する。

【 0 0 2 6 】

以下、マスク情報を生成する過程について、図 1 4 を用いて説明する。

【 0 0 2 7 】

図 1 4 (a) に示すように、所定の指示入力により画像内に星型の領域が指定

された場合に、領域指定部 1 0 1 1 は、この指定領域を含む画像を離散ウェーブレット変換した際、該指定領域が各サブバンドに占める部分を計算する。また、マスク情報が示す領域は、指定領域境界上の画像信号を復元する際に必要な、周囲の変換係数を含む範囲となっている。

【 0 0 2 8 】

このように計算されたマスク情報の例を、図 1 4 (b) に示す。この例においては、図 1 4 (a) の画像に対し 2 レベルの離散ウェーブレット変換を施した際のマスク情報が図のように計算される。図 1 4 (b) において、星型の部分が指定領域であり、この指定領域内のマスク情報のビットは 1、それ以外のマスク情報のビットは 0 となっている。これらマスク情報全体は、2 次元の離散ウェーブレット変換による変換係数の構成と同じであるため、マスク情報内のビットを検査することで対応する位置の変換係数が指定領域内に属しているかどうかを識別することができる。このように生成されたマスク情報は、量子化部 1 0 0 3 に出力される。

【 0 0 2 9 】

量子化部 1 0 0 3 は、入力されたサブバンドを所定の量子化ステップ Δ により量子化し、得られる量子化値に対する量子化インデックスを出力する。次に、量子化部 1 0 0 3 は、領域指定部 1 0 1 1 から入力されたマスク情報に基づき、次式により量子化インデックスを変更する。

【 0 0 3 0 】

$$q' = q * 2^8 \quad ; \text{領域内} \quad (1)$$

$$q' = q \quad ; \text{領域外} \quad (2)$$

以上の処理により、領域指定部 1 0 1 1 において指定された指定領域に属する量子化インデックスのみが 8 ビット上方にシフトアップされる。

【 0 0 3 1 】

この量子化インデックスのシフトアップの過程について、図 1 5 を用いて説明する。

【 0 0 3 2 】

図 1 5 (a) はサブバンドの量子化インデックスであり、図 1 5 (b) はシフ

ト後の量子化インデックスである。このようにシフトアップされた量子化インデックスは、後続のエントロピ符号化部 1 0 0 4 に出力される。

【 0 0 3 3 】

エントロピ符号化部 1 0 0 4 は、入力された量子化インデックスをビットプレーンに分解し、ビットプレーンを単位に 2 値算術符号化を行ってコードストリームを出力する。

【 0 0 3 4 】

ここで、エントロピ符号化部 1 0 0 4 の動作について、図 1 6 を用いて説明する。

【 0 0 3 5 】

図 1 6 はエントロピ符号化の動作を示す図である。

【 0 0 3 6 】

この例においては、 4×4 の大きさを持つサブバンド内の領域において非 0 の量子化インデックスが 3 個存在しており、それぞれ + 1 3, - 6, + 3 の値を持っている。エントロピ符号化部 1 0 0 4 は、この領域を走査して最大値 M を求め、必要なビット数 S を計算する。

【 0 0 3 7 】

図 1 6 (a) においては、最大値 M は 1 3 であるので、これを表現するための必要なビット数 S は 4 となる。そして、シーケンス中の 1 6 個の量子化インデックスは、図 1 6 (b) に示すように 4 つのビットプレーンを単位として処理が行われる。最初にエントロピ符号化部 1 0 0 4 は最上位ビットプレーン (図 1 6 (b) の M S B で表す) の各ビットを 2 値算術符号化し、ビットストリームとして出力する。次に、ビットプレーンを 1 レベル下げ、以下同様に対象ビットプレーンが最下位ビットプレーン (図 1 6 (b) の L S B で表す) に至るまで、ビットプレーン内の各ビットを 2 値算術符号化し、符号出力部 1 0 0 5 に出力する。この時、各量子化インデックスの符号は、ビットプレーン走査において最初の非 0 ビットが検出されるとそのすぐ後に当該量子化インデックスの符号がエントロピ符号化される。また、このエントロピ符号化においては、符号化を途中で適宜打ち切ることによって符号長を調整することができる。

【0038】

次に、以上述べた画像符号化装置によるビットストリームを復号する画像復号装置について、図17を用いて説明する。

【0039】

図17は従来の画像復号装置の基本構成を示すブロック図である。

【0040】

1006が符号入力部、1007はエントロピ復号部、1008は逆量子化部、1009は逆離散ウェーブレット変換部、1010は画像出力部である。

【0041】

符号入力部1006は、画像符号化装置からビットストリームを入力し、入力されたビットストリームをエントロピ復号部1007に出力する。エントロピ復号部1007は、入力されたビットストリームをビットプレーン単位で復号し、出力する。復号対象となるサブバンドの一領域をビットプレーン単位で順次復号し、最終的に量子化インデックスを復元する。復元された量子化インデックスは、逆量子化部1008に出力され、次式により変換係数 c' に復元する。

【0042】

$$c' = \Delta * q' / 2^8 \quad ; \text{領域内} \quad (3)$$

$$c' = \Delta * q' \quad ; \text{領域外} \quad (4)$$

但し、 q' は量子化インデックス、 Δ は量子化ステップであり、 Δ は符号化時に用いられたものと同じ値である。 c' は復元された変換係数である。変換係数 c' は後続の逆離散ウェーブレット変換部1009に出力され、逆離散ウェーブレット変換を施され、画像データに復元される。

【0043】

以下、本発明の実施形態を図面を用いて詳細に説明する。

<実施形態1>

図1は本発明の実施形態1の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【0044】

尚、実施形態1では、画像符号化装置として説明する。

【0045】

図 1 において、1 は画像入力部、2 は離散ウェーブレット変換部、3 は量子化部、4 は領域指定部、5 はエントロピ符号化部、8 は符号出力部である。6 はインターリーブ設定器であり、ビットプレーンの符号化データの出力順を決定し、その内容を符号化する。7 はインターリーブ器であり、インターリーブ設定器 6 から出力される出力順に従って、ビットストリームを構築する。

【 0 0 4 6 】

このような構成において、画像入力部 1 に対して符号化対象となる画像信号が構成する画素信号がラスタースキャン順に入力される。画像入力部 1 から出力される画像信号は、離散ウェーブレット変換部 2 に入力される。離散ウェーブレット変換部 2 は、入力された画像信号に対して 2 次元の離散ウェーブレット変換処理を行い、各サブバンドの変換係数を計算して出力する。出力された変換係数は、後続の量子化部 3 に出力される。

【 0 0 4 7 】

領域指定部 4 は、符号化対象となる画像信号内で、ROI を決定し、対象画像を離散ウェーブレット変換した際にどの変換係数が ROI に属しているかを示すマスク情報を生成する。また、領域指定部 4 は、この ROI を含む画像を離散ウェーブレット変換した際、ROI が各サブバンドに占める部分を計算する。また、マスク情報は、符号化され、符号出力部 8 に送出される。

【 0 0 4 8 】

このように生成されたマスク情報は、量子化部 3 に出力される。量子化部 3 は、入力されたサブバンドを所定の量子化ステップにより量子化し、得られる量子化値に対する量子化インデックスを出力する。次に、量子化部 3 は、領域指定部 4 から入力されたマスク情報に基づき、(1) 式、(2) 式により量子化インデックスを変更する。従って、領域指定部 4 において指定された ROI (空間領域) に属する量子化インデックスのみが 8 ビット上方にシフトアップされる。

【 0 0 4 9 】

この量子化インデックスのシフトアップの過程について、図 2 を用いて説明する。

【 0 0 5 0 】

図 2 (a) は量子化インデックスを表し、中央の網点部が R O I を示している。図 2 (b) は R O I の部分が 8 ビット上方にシフトアップしている様子を示している。図 2 (c) は点線枠の部分に 0 が補填されている様子を示している。また、ビットプレーン番号として最上位を 1 5、最下位を 0 0 とし、付加する。このようにシフトアップされた量子化インデックスは、後続のエントロピ符号化部 5 に出力される。

【 0 0 5 1 】

エントロピ符号化部 5 は、入力された量子化インデックスをビットプレーンに分解し、ビットプレーンを単位に 2 値算術符号化を行ってビットプレーン毎のコードストリームを出力する。

【 0 0 5 2 】

インターリーブ設定器 6 は、符号化されたビットプレーンのデータを並び替えるための出力順を設定する。インターリーブ設定器 6 は、あらかじめ決められた下記の表 1 の出力順をインターリーブ器 7 に入力する。

【 0 0 5 3 】

【表 1】

出力順	ビットプレーン番号
1	15
2	14
3	13
4	12
5	07
6	06
7	11
8	10
9	09
10	05
11	04
12	08
13	03
14	02
15	01
16	00

【0054】

インターリーブ設定器 6 は、各ビットプレーン番号を各ビットプレーンのコードストリームに付加させるためのビットプレーン番号符号を生成し、符号出力部 8 に入力する。

【0055】

インターリーブ器 7 は、入力された出力順に従ってエントロピ符号化部 5 からコードストリームを符号出力部 8 に出力する。即ち、最初にビットプレーン番号 15 の最上位ビットプレーンのコードストリームを選択し、符号出力部 8 に出力する。続いて、ビットプレーン番号 14 のコードストリームを選択し、符号出力部 8 に出力する。以降、上記の表 1 に従って指定されたビットプレーン番号のコードストリームを選択し、符号出力部 8 に出力する。符号出力部 8 は、生成された各データを書式に従って整形し最終の符号化データを出力する。

【0056】

ここで、符号化データを書式について、図 3 を用いて説明する。

【 0 0 5 7 】

図 3 に従って、符号化データの整形について説明する。符号出力部 8 は、最初に画像のサイズ等の情報を符号化したヘッダを出力する。続いて、画像データの画素あたりのビット数を表わす B I T S 符号を出力する。続いて、領域設定部 4 で設定されたマスク情報の符号化データを出力する。以降は、各サブバンドの符号化データとなる。サブバンドは、図 1 3 に示した L L , H L 2 , L H 2 , H H 2 , H L 1 , L H 1 , H H 1 の順に送出される。各サブバンドの中には、各ビットプレーンの符号化データが含まれている。

【 0 0 5 8 】

L L を例にとつて説明すると、最初にビットプレーン番号を表わす B N 符号が出力される。上記の表 1 の場合は、ビットプレーン番号 1 5 の B N 符号である。続いて、エントロピ符号化部 5 で符号化されたビットプレーン番号 1 5 のコードストリームが出力される。続いて、1 4 の値を持つ B N 符号とビットプレーン番号 1 4 のコードストリームが出力される。以降、ビットプレーン番号 1 3 , 1 2 , 0 7 , 0 6 , 1 1 , 1 0 , 0 9 , 0 5 , 0 4 , 0 8 , 0 3 , 0 2 , 0 1 の B N 符号とコードストリームが続き、最後にビットプレーン番号 0 0 の B N 符号とコードストリームが出力される。

【 0 0 5 9 】

以上説明したように、実施形態 1 によれば、R O I だけではなく、周囲の領域も好適に再現できる符号化データを符号量の微増だけで容易に決定することができる。

【 0 0 6 0 】

尚、実施形態 1 においては、直交変換として離散ウェーブレット変換を用いたが、これに限定されず、他の変換を用いてももちろん構わない。

【 0 0 6 1 】

また、実施形態 1 では、インタリーブ器 7 によるインターリーブを符号化データに対して行ったが、量子化部 3 から出力される量子化結果に対しインターリーブを行い、符号化を行うように構成しても構わない。

【 0 0 6 2 】

また、ROIのシフトアップの量を、8ビットとして説明したが量子化結果の最大ビット数で行ってももちろん構わない。

【0063】

また、量子化部3を具備しているが、用途に応じては省略しても構わない。

<実施形態2>

図4は本発明の実施形態2の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【0064】

尚、実施形態2では、画像復号装置として説明する。

【0065】

図4において、51は符号入力部、52はインターリーブ制御器であり、ビットプレーンの符号化データの入力順を判定し、その判定結果に基づいてビットプレーンを再構築するための制御を行う。53はインターリーブ器であり、入力順に従ってビットストリームを整理する。54はエントロピ復号部である。55は領域設定部であり、マスク情報を復号してROIを設定する。56は逆量子化部、57は逆離散ウェーブレット変換部、58は画像出力部である。

【0066】

このような構成において、符号入力部51は符号化データを入力する。入力された符号化データは、実施形態1の図3の書式に従う符号化データとする。入力された符号化データからヘッダ、BITS符号を復号し、後段の処理で利用できるようにする。また、マスク情報の符号化データは領域設定部55に入力され、マスク情報が再生される。続いて、各ビットプレーンの符号化データの内、BN符号がインターリーブ制御器52に、コードストリームがインターリーブ器53に入力される。

【0067】

インターリーブ制御器52は、BN符号を復号し、インターリーブ器53に入力する。インターリーブ器53は、入力されたコードストリームを整理して格納する。例えば、表1の順であれば1番目のコードストリームを15ビット目のビットプレーンの符号化データ、2番目のコードストリームを14ビット目の符号化データ、3番目のコードストリームを13ビット目の符号化データ、4番目の

コードストリームを12ビット目の符号化データ、5番目のコードストリームを7ビット目の符号化データ、以降、上記の表1に従って入力されたコードストリームを整列して格納する。整列されたコードストリームは、エントロピ復号部54に入力される。

【0068】

エントロピ復号部54は、コードストリームをビットプレーン単位で復号し、出力する。復号対象となるサブバンドの一領域をビットプレーン単位で順次復号し、最終的に量子化インデックスを復元する。復元された量子化インデックスは、逆量子化部56に出力される。

【0069】

逆量子化部56は、エントロピ復号部54から復号されたビットプレーンのデータを入力する。

【0070】

ここで、ビットプレーンの構成について、図5を用いて説明する。

【0071】

図5(a)は、6番目までのビットプレーンが入力されて復号された状態を示している。黒の太枠が復号されたビットを表わし、網点部がROIに関するビットである。符号化データが、通信回線容量、または符号化側での打ち切りなどによって6ビットプレーン目まで入力された場合を例にとって画像の復元の説明を行う。ROIに関しては(3)式に従って逆量子化し8ビット下位にシフトさせる。その時の様子が図5(b)であり、図5(b)中の点線のビットは、値0を示している。ROI以外の部分は通常の逆量子化を行う。このようにして、逆量子化部56は変換係数を再生する。全てのビットプレーンまでエントロピ復号が終了した場合でももちろん同じ動作を行う。

【0072】

全てのサブバンドについて再生された変換係数は、後続の逆離散ウェーブレット変換部57に出力され、逆変換を施され、画像データが復元される。そして、画像データは画像出力部58から出力される。

【0073】

以上説明したように、実施形態 2 によれば、ROI 部分だけではなく、周囲の領域も好適に復元することができる。また、途中で復号が打ち切られた場合でも、ROI だけが表示されるのではなく、周囲の領域も最低限再生されるので情報の欠落が少なく済む。

【0074】

尚、実施形態 2 においては、逆直交変換として逆離散ウェーブレット変換を用いたが、これに限定されず、他の逆変換を用いてももちろん構わない。

【0075】

また、実施形態 2 では、インターリーブ器 53 によるインターリーブを符号化データに対して行ったが、逆量子化部 56 の前段でインターリーブを行い、逆量子化を行うように構成しても構わない。

【0076】

また、逆量子化部 53 を具備しているが、用途に応じては省略しても構わない。

<実施形態 3>

図 6 は本発明の実施形態 3 の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【0077】

尚、実施形態 3 では、各フレームを独立に符号化するフレーム内符号化を行う画像符号化装置である。また、実施形態 1 と同様の構成要素については同一番号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0078】

図 6 において、101 はインターリーブ器であり、インターリーブ設定器 6 からの指示に従ってビットプレーンを選択する。102 はレート制御部であり、各フレームの情報量を制御する。103 はエントロピ符号化部であり、レート制御部 102 からの符号化停止の指示で符号化を打ち切ることが可能である。

【0079】

実施形態 3 においては、画像入力部 1 は動画像の画像データを 1 フレームずつ入力する。以下、離散ウェーブレット変換部 2、量子化部 3、領域指定部 4 は、実施形態 1 と同様の動作を行う。即ち、入力された画像データに対して離散ウェ

ーブレット変換を施し、指定されたROIを上位にビットシフトし、0を補填する。インターリーブ設定器6は、実施形態1と同様、表1に従って出力順を出力する。

【0080】

インターリーブ器101は、インターリーブ設定器6の指示に従い、出力順に量子化されたデータからビットプレーンを選択して、エントロピ符号化部103に入力する。エントロピ符号化部103は、レート制御部102から符号化停止の指示が無い限り、入力されたビットプレーンに2値算術符号化を行い、コードストリームを符号出力部8に出力する。符号出力部8は、生成された各データを書式に従って整形し最終の符号化データを出力する。

【0081】

ここで、符号化データの書式について、図7を用いて説明する。

【0082】

図7に従って、符号化データの整形について説明する。符号出力部8は、最初に画像のサイズ等の情報を符号化したヘッダを出力する。続いて、画像データの画素あたりのビット数を表わすBITS符号を出力する。実施形態3では、8ビット目から16ビット目までで値が0でない部分をROIであるとし、マスク情報を伝送しなくても同じ効果が得られるのでこれを伝送しない。以降は、各ビットプレーンの符号化データとなる。

【0083】

符号化データの整形の手順を説明すると、最初にビットプレーン番号を表わすBN符号が出力される。上記の表1の場合は、ビットプレーン番号15のBN符号である。続いて、エントロピ符号化部5で符号化されたビットプレーン番号15の各サブバンドのコードストリームがLL, HL2, LH2, HH2, HL1, LH1, HH1の順に出力される。続いて、ビットプレーン番号14のBN符号とビットプレーン番号14の各サブバンドのコードストリームが出力される。以下、ビットプレーン番号13, 12, 7, 6, 11, 10, 09, 05, 04, 08, 03, 02, 01のBN符号と各サブバンドのコードストリームが出力され、最後にビットプレーン番号00のBN符号と各サブバンドのコードストリ

ームが出力される。但し、レート制御部 1 0 2 がエントロピ符号化部 1 0 3 に符号化停止を指示した場合には、その時点でのフレームの符号化データの出力を終了し、次フレームの符号化データの出力に備える。

【 0 0 8 4 】

レート制御部 1 0 2 は、入力される画像データのフレームレートと符号化の目標としているビットレートから 1 フレームに割り当てられる符号量を算出する。そして、符号出力部 8 から出力される符号量を加算していき、1 フレームあたりの目標ビットレートを越える場合に、エントロピ符号化部 1 0 3 に符号化停止を指示する。

【 0 0 8 5 】

以上説明したように、実施形態 3 によれば、動画像でのレート制御を容易かつ正確に行うことが可能になる。また、インタリーブ設定器 6 から入力される情報に基づいてインタリーブ器 1 0 1 はインターリーブを行うので、レートが低くなっても R O I だけではなく周囲の領域を好適に伝送できる符号化データを生成できる。

【 0 0 8 6 】

また、R O I のシフトアップの量を 8 ビットとして説明したが量子化結果の最大ビット数で行ってももちろんかまわない。

< 実施形態 4 >

図 8 は本発明の実施形態 4 の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 8 7 】

尚、実施形態 4 は、実施形態 3 と同様に各フレームを独立に符号化するフレーム内符号化を行う画像符号化装置である。また、実施形態 1、3 と同様の構成要素については同一番号を付して、その詳細な説明は省略する。

【 0 0 8 8 】

図 8 において、1 0 4 はインターリーブ設定器である。

【 0 0 8 9 】

実施形態 4 においては、画像入力部 1、離散ウェーブレット変換部 2、量子化部 3、領域指定部 4 は実施形態 3 と同様の動作を行う。即ち、入力された画像デ

ータに対して離散ウェーブレット変換を施し、指定されたROIを上位にビットシフトし、0を補填する。インターリーブ設定器104は、レート制御部102から符号化のビットレートを入力し、表1または下記の表2のいずれかを選択する。

【0090】

【表2】

出力順	ビットプレーン番号
1	15
2	14
3	07
4	13
5	12
6	06
7	11
8	10
9	05
10	09
11	08
12	04
13	03
14	02
15	01
16	00

【0091】

実施形態4では、ビットレートが低い場合は表2の出力順を、ビットレートが高いときには表1の出力順を選択して出力する。

【0092】

以下、実施形態3と同様にインターリーブ器101は、インターリーブ設定器104の指示に従い、出力順に量子化されたデータからビットプレーンを選択して、エントロピ符号化部103に入力する。エントロピ符号化部103は、レート制御部102から符号化停止の指示が無い限り、入力されたビットプレーンに2値算術符号化を行い、コードストリームを符号出力部8に出力する。符号出力部8は、生成された各データを書式に従って整形し符号化データを出力する。

【0093】

以上説明したように、実施形態4によれば、動画像でのレート制御を容易かつ正確に行うことが可能になる。インタリーブ設定器6から入力される情報に基づいてインタリーブ器101はインターリーブの方法をビットレートによる切替を行うので、レートが低くなってもROIだけではなく周囲の領域を好適に伝送できる符号化データを生成できる。

<実施形態5>

図9は本発明の実施形態5の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【0094】

尚、実施形態5は、実施形態1と同様に静止画像の符号化を行う画像符号化装置である。

【0095】

図9において、500は中央演算装置（CPU）であり、画像処理装置全体の制御及び種々の処理を行う。501はメモリであり、本画像処理装置の制御に必要なオペレーティングシステム（OS）、ソフトウェア、演算に必要な記憶領域を提供する。メモリ501には、画像処理装置全体を制御し、各種ソフトウェアを動作させるためのOSや動作させるソフトウェアを格納し、画像データの符号化のために読み込む画像エリア、一時的に符号データを格納する符号エリア、各種演算のパラメータ等を格納しておくワーキングエリアが存在する。

【0096】

502はバスであり、画像処理装置を構成する各種構成要素を相互に接続し、データ、制御信号を送受信する。503はソフトウェアを蓄積する記憶装置、504は動画像データを蓄積する記憶装置である。505は画像を表示するモニタである。508は通信回線であり、LAN、公衆回線、無線回線、放送電波等で構成されている。507は通信回線508に符号化データを送信する通信インタフェース（I/F）である。506は端末であり、画像処理装置を起動したり、ビットレート等の各種条件を設定したりするために用いる。

【0097】

このような構成において、処理に先立ち、端末506から記憶装置504に蓄積されている動画像データから符号化対象の動画像データを選択し、画像処理装

置の起動が指示される。すると、記憶装置 5 0 3 に格納されているソフトウェアがバス 5 0 2 を介してメモリ 5 0 1 に展開され、ソフトウェアが起動される。

【0 0 9 8】

以下、CPU 5 0 0 による記憶装置 5 0 4 に格納されている動画像データの符号化動作について、図 1 0 を用いて説明する。

【0 0 9 9】

図 1 0 は本発明の実施形態 5 の符号化動作を示すフローチャートである。

【0 1 0 0】

ステップ S 1 では、端末 5 0 6 で選択された画像データを蓄積装置 5 0 4 から読み出し、メモリ 5 0 1 の画像エリアに格納する。ステップ S 2 では、端末 5 0 6 で R O I を決定し、その領域情報をメモリ 5 0 1 のワーキングエリアに格納する。ステップ S 3 では、図 3 で示したヘッダ、B I T S 符号を生成し、メモリ 5 0 1 の符号エリアに格納する。さらに、ワーキングエリアから R O I の領域情報を読み出し、マスク情報として符号化し、続いて、符号エリアに格納する。

【0 1 0 1】

ステップ S 4 では、メモリ 5 0 1 の画像エリアに格納されている画像データに対して離散ウェーブレット変換を施し、変換係数を取得する。ステップ S 5 では、取得した変換係数に対して量子化を行い、量子化結果を画像エリアに格納する。ステップ S 6 では、R O I の量子化結果を 8 ビット上方にシフトアップし、R O I の下位ビット 8 ビットと R O I 以外の部分での上位 8 ビットに 0 を補填し、全体で 1 6 ビットのデータを生成する。

【0 1 0 2】

ステップ S 7 では、後段のループで使用する変数 R O , R I , N を初期化する。R O は R O I 外の有効なビットプレーンの M S B の値を、R I は R O I 内の有効なビットプレーンの M S B の値を設定する。R O I 外ではもともとが 8 ビットであるから R O には 8 を、R O I 内では 8 ビットシフトアップしたので 1 6 を設定する。また、カウントアップする変数 N には 0 を設定する。

【0 1 0 3】

ステップ S 8 では、全てのビットプレーンの処理が終わる状態、即ち、R I =

8かつRO=0であるか否かを判定する。RI=8かつRO=0である場合（ステップS8でYES）、ステップS14に進み、メモリ501の符号メモリの内容を蓄積装置504に格納し、処理を終了する。また、ステップS14では、通信インタフェース507を介して通信回線508に符号メモリの内容を送出してもかまわない。

【0104】

一方、RI=8かつRO=0でない場合（ステップS8でNO）、ステップS9に進む。ステップS9では、変数Nの内容を3で割り、剰余が0か否かを判定する。剰余が0でない場合（ステップS9でNO）、ステップS10へ進む。一方、剰余が0である場合（ステップS9でYES）、ステップS11に進む。

【0105】

ステップS10では、RI=8であるか否かを判定する。RI=8である場合（ステップS10でYES）、ROIの符号化が終了しているのでROI外の領域の符号化を行うために、ステップS11に進む。ステップS11では、ROの値を符号化してメモリ501の符号エリアに格納する。続いて、ROの値が示すビットプレーンの符号化を2値算術符号化で行い、生成された符号化データをメモリ501の符号エリアに格納する。その後、ROの値から1を引き、ステップS13に進む。

【0106】

一方、RI=8でない場合（ステップS10でNO）、ROIの符号化を行うために、ステップS12に進む。ステップS12では、RIの値を符号化してメモリ501の符号エリアに格納する。続いて、RIの値が示すビットプレーンの符号化を2値算術符号化で行い、生成された符号化データをメモリ501の符号エリアに格納する。その後、RIの値から1を引き、ステップS13に進む。

【0107】

ステップS13では、変数Nの内容に1を加え、ステップS8に戻る。

【0108】

以上説明したように、実施形態5によれば、ROI内外の画質のバランスを好適に保った符号の生成を行うことが可能になる。

【0109】

また、ROIのシフトアップの量を8ビットとして説明したが量子化結果の最大ビット数で行ってももちろんかまわない。

<実施形態6>

実施形態6の画像処理装置の構成は、実施形態5の図9の画像処理装置の構成と同じである。そして、実施形態6では、実施形態5で生成され記憶装置504に格納された符号化データの復号処理を例にとって説明する。

【0110】

図9において、処理に先立ち、端末506から記憶装置504に蓄積されている符号化データから復号する符号化データを選択し、画像処理装置の起動が指示される。すると、記憶装置503に格納されているソフトウェアがバス502を介してメモリ501に展開され、ソフトウェアが起動される。

【0111】

以下、CPU500による記憶装置504に格納されている符号化データの復号動作について、図11を用いて説明する。

【0112】

図11は本発明の実施形態6の復号動作を示すフローチャートである。

【0113】

ステップS51では、端末506で選択された符号化データを記憶装置504から読み出し、メモリ501の符号エリアに格納する。ステップS52では、メモリ501の符号エリアに格納された符号化データからヘッダ、BITS符号を復号し、後段の処理で利用できるようにワーキングエリアに格納する。また、マスク情報の符号化データを復号し、マスク情報が再生され、メモリ501の画像エリアに格納される。

【0114】

ステップS53では、入力された符号化データのすべての復号完了または端末506で復号中断が指示されたかを判定する。全符号化データの復号完了または復号中断の場合（ステップS53でYES）、ステップS57に進む。一方、全符号化データの復号完了または復号中断でない場合（ステップS53でNO）、

ステップS54に進む。

【0115】

ステップS54では、メモリ501の符号エリアに格納された符号化データを順に読み出し、BN符号を復号し、その値が8よりも大きいかなかを判定する。値が8よりも大きい場合（ステップS54でYES）、ROIの復号を行うために、ステップS55に進む。ステップS55では、入力されたビットプレーン（ROI内）を復号し、メモリ501の画像エリアの領域中でBN符号の値の示すビットプレーンに格納し、次のビットプレーンの処理をするために、ステップS53に戻る。

【0116】

一方、値が8以下である場合（ステップS54でNO）、ステップS56に進む。ステップS56では、入力されたビットプレーン（ROI外）を復号し、メモリ501の画像エリアの領域中でBN符号の値の示すビットプレーンに格納し、次のビットプレーンの処理をするためにステップS53に進む。

【0117】

一方、ステップS57では、ビットプレーン単位の復号が終了したものとし、メモリ501の画像エリアのマスク情報に従ってROIのビットをシフトダウンし、画像エリアに格納する。ステップS58では、画像エリアの量子化インデックスを逆量子化し、得られる変換係数を画像エリアに格納する。ステップS59では、画像エリアの変換係数を逆離散ウェーブレット変換して画像データを生成し、メモリ501の画像エリアに格納する。ステップS60では、復元された画像をモニタ505に表示したり、記憶装置504に蓄積したり、通信インタフェース507を経由して通信回線508に送出したりして、処理を終了する。

以上説明したように、実施形態6によれば、ROI内外の画質のバランスを好適に保った画像の復元を行うことが可能になる。

【0118】

また、ROIのシフトアップの量を8ビットとして説明したが量子化結果の最大ビット数で行ってももちろんかまわない。

【0119】

尚、上記各実施形態において、表 1 や表 2 で示された出力順、つまり、ビットプレーンのインターリーブの順番はこれに限定されず、動画像のフレーム毎に変えることはもちろん可能である。さらに、順番を固定にしておき符号化・復号で同じ順であることが明確であれば、BN 符号を省略することも可能である。

【 0 1 2 0 】

尚、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【 0 1 2 1 】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（または CPU や MPU ）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【 0 1 2 2 】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【 0 1 2 3 】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM などを用いることができる。

【 0 1 2 4 】

また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働している OS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【 0 1 2 5 】

更に、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0126】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した図10、図11に示すフローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【0127】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ROIとそれ以外の領域を好適に符号化・復号を行うことができる画像処理装置及びその方法、コンピュータ可読メモリを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態1の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の実施形態1の量子化インデックスのシフトアップの過程を示す図である。

【図3】

本発明の実施形態1の符号化データの書式を示す図である。

【図4】

本発明の実施形態2の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図5】

本発明の実施形態2のビットプレーンの構成を示す図である。

【図6】

本発明の実施形態3の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図 7】

本発明の実施形態 3 の符号化データの書式を示す図である。

【図 8】

本発明の実施形態 4 の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図 9】

本発明の実施形態 5 の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

本発明の実施形態 5 の符号化動作を示すフローチャートである。

【図 1 1】

本発明の実施形態 6 の復号動作を示すフローチャートである。

【図 1 2】

従来の R O I を実現する画像符号化装置の基本構成を示すブロック図である。

【図 1 3】

2 次元の離散ウェーブレット変換処理により得られる 2 レベルの変換係数群のサブバンドの構成例を示す図である。

【図 1 4】

マスク情報を生成する過程を示す図である。

【図 1 5】

量子化インデックスのシフトアップの過程を示す図である。

【図 1 6】

エントロピ符号化の動作を示す図である。

【図 1 7】

従来の画像復号装置の基本構成を示すブロック図である。

【図 1 8】

従来の処理による画像劣化の様子を説明するための図である。

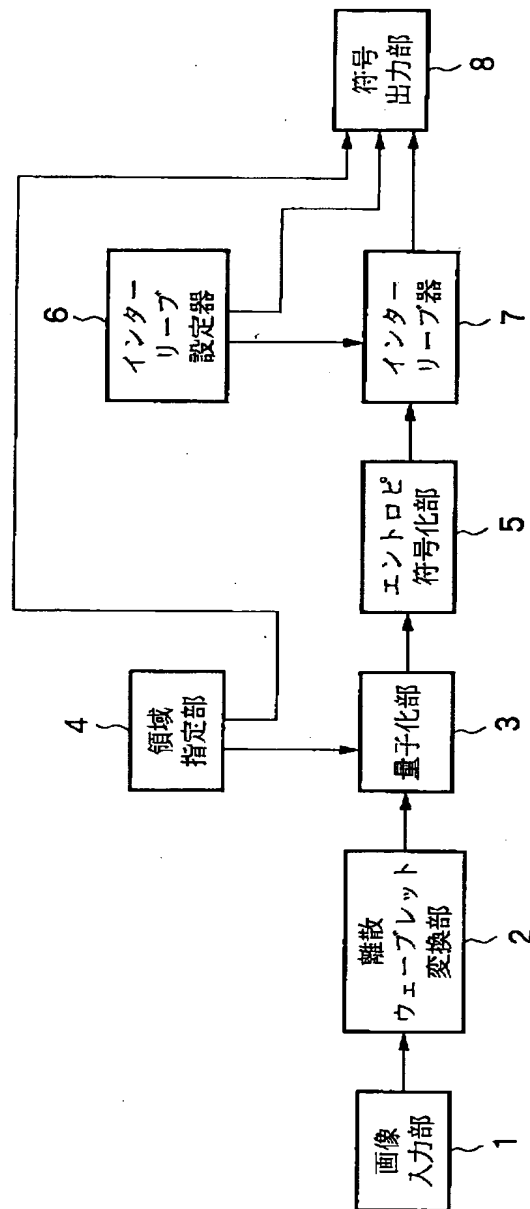
【符号の説明】

- 1, 1 0 0 1 画像入力部
- 2, 1 0 0 2 離散ウェーブレット変換部
- 3, 1 0 0 3 量子化部

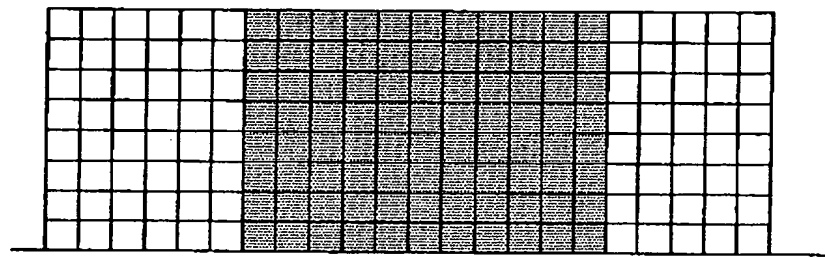
4, 1011 領域指定部
5, 103, 1004 エントロピ符号化部
6, 104 インターリーブ設定器
7, 53, 101 インターリーブ器
8, 1005 符号出力部
51, 1006 符号入力部
52 インターリーブ制御器
54, 1007 エントロピ復号部
55 領域設定部
56, 1008 逆量子化部
57, 1009 逆離散ウェーブレット変換部
58, 1010 画像出力部
102 レート制御部
500 CPU
501 メモリ
502 バス
503, 504 記憶装置
505 モニタ
506 端末
507 通信インタフェース
508 通信回線

【書類名】 図面

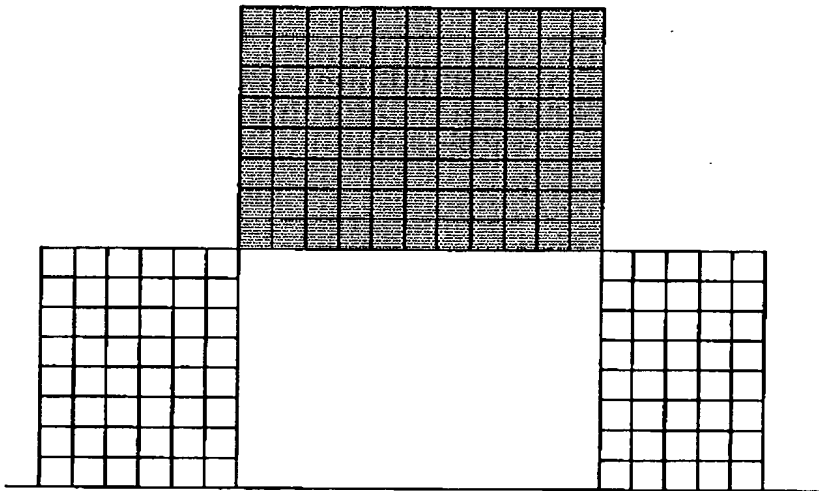
【図 1】



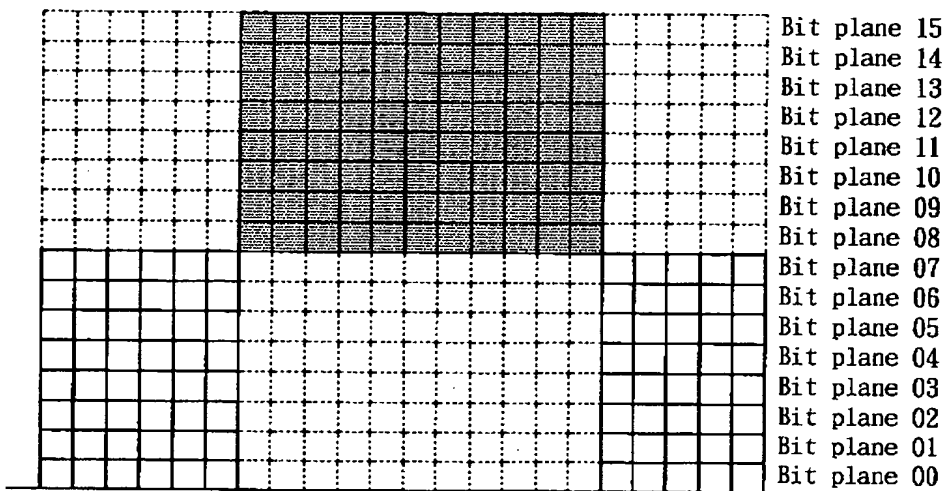
【図 2】



(a)

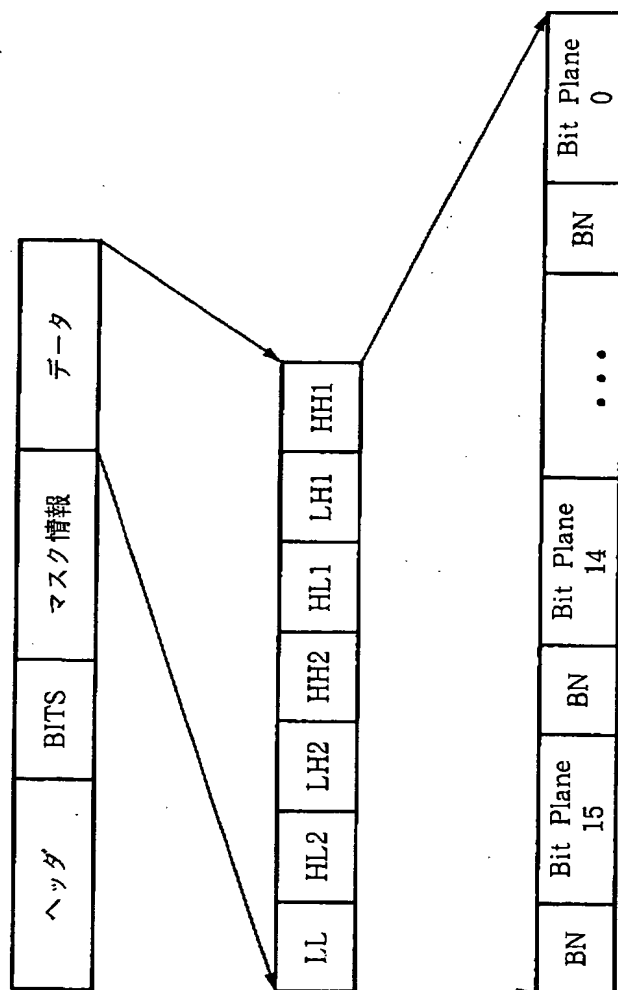


(b)

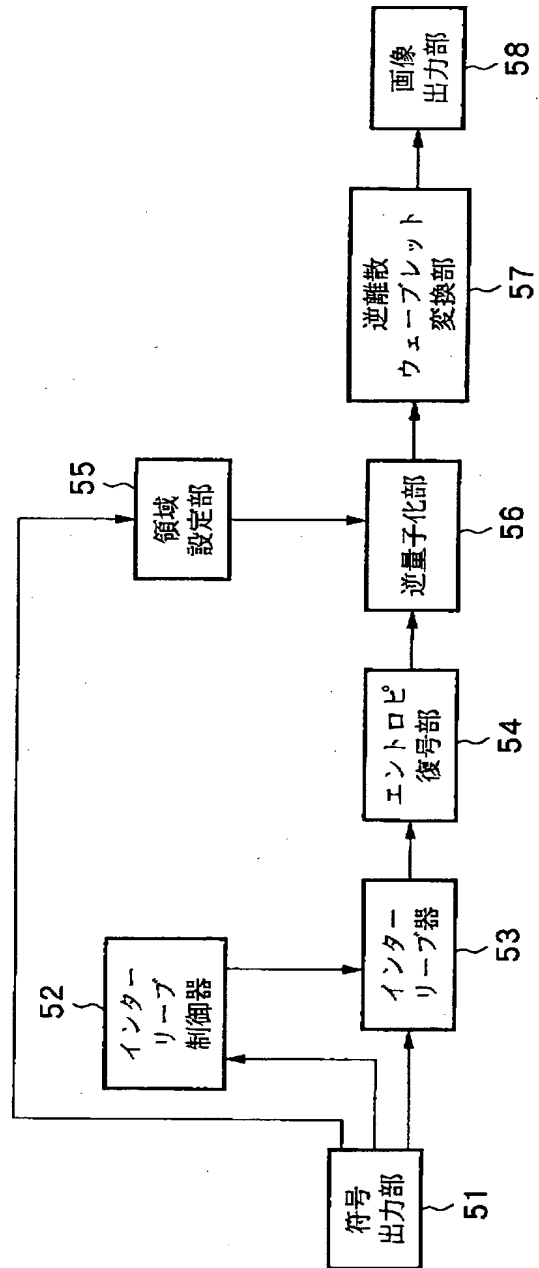


(c)

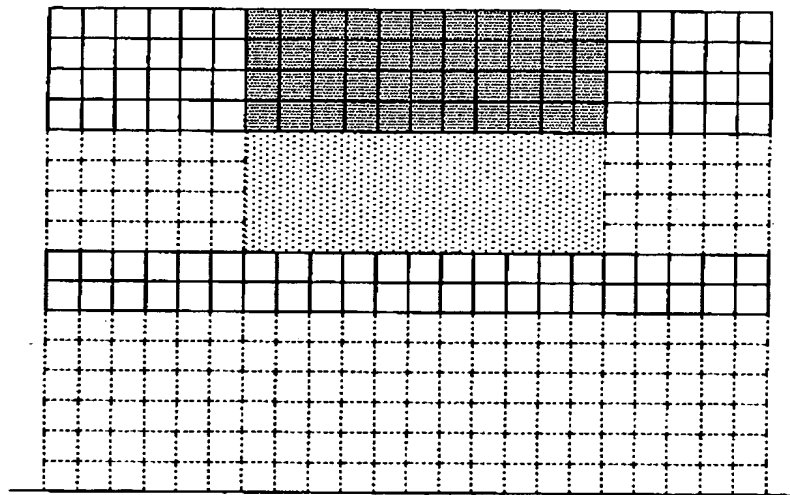
【図 3】



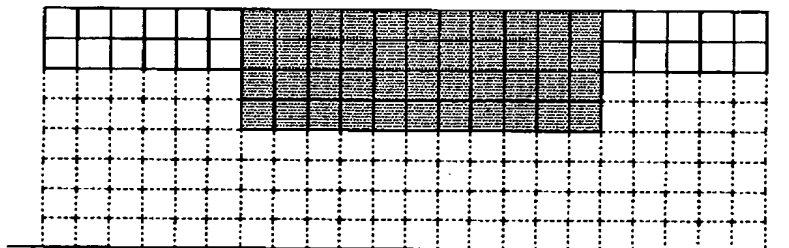
【図 4】



【図 5】

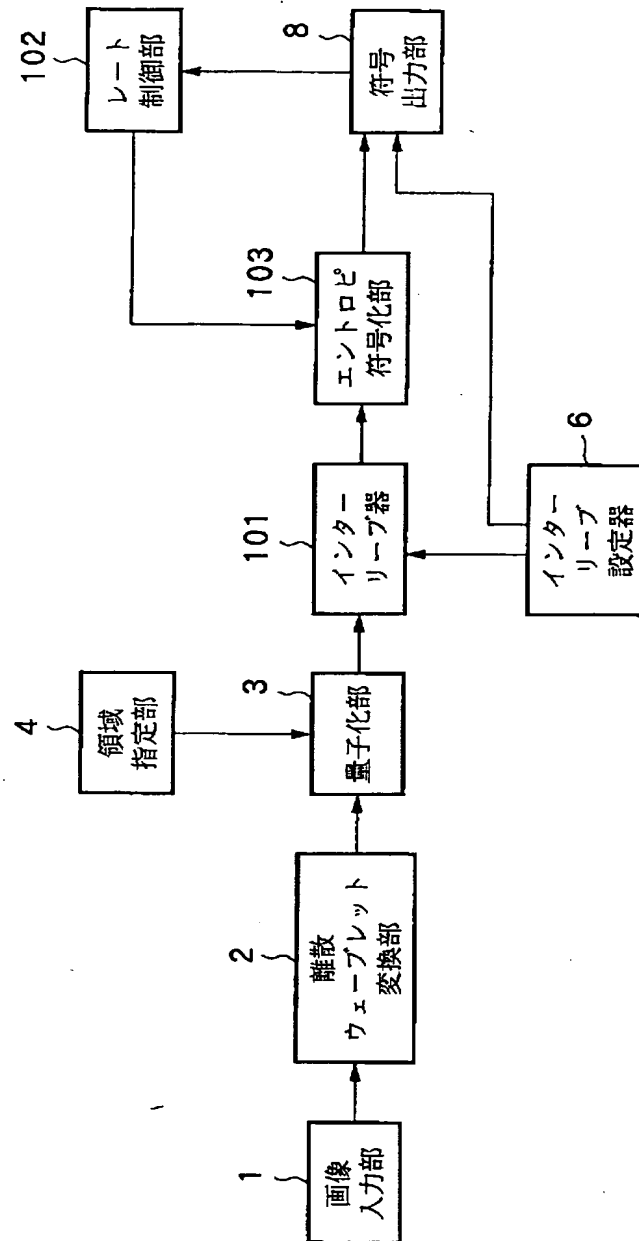


(a)

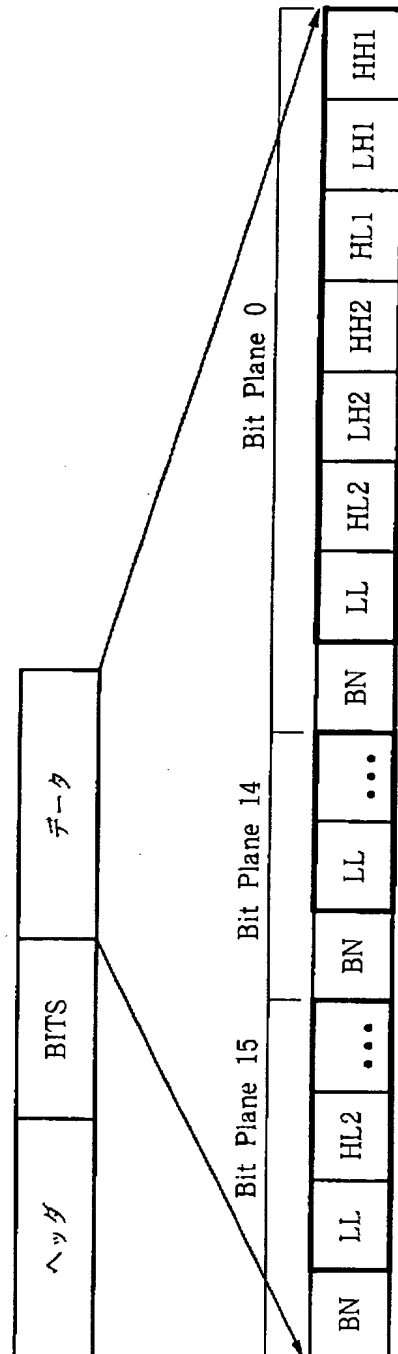


(b)

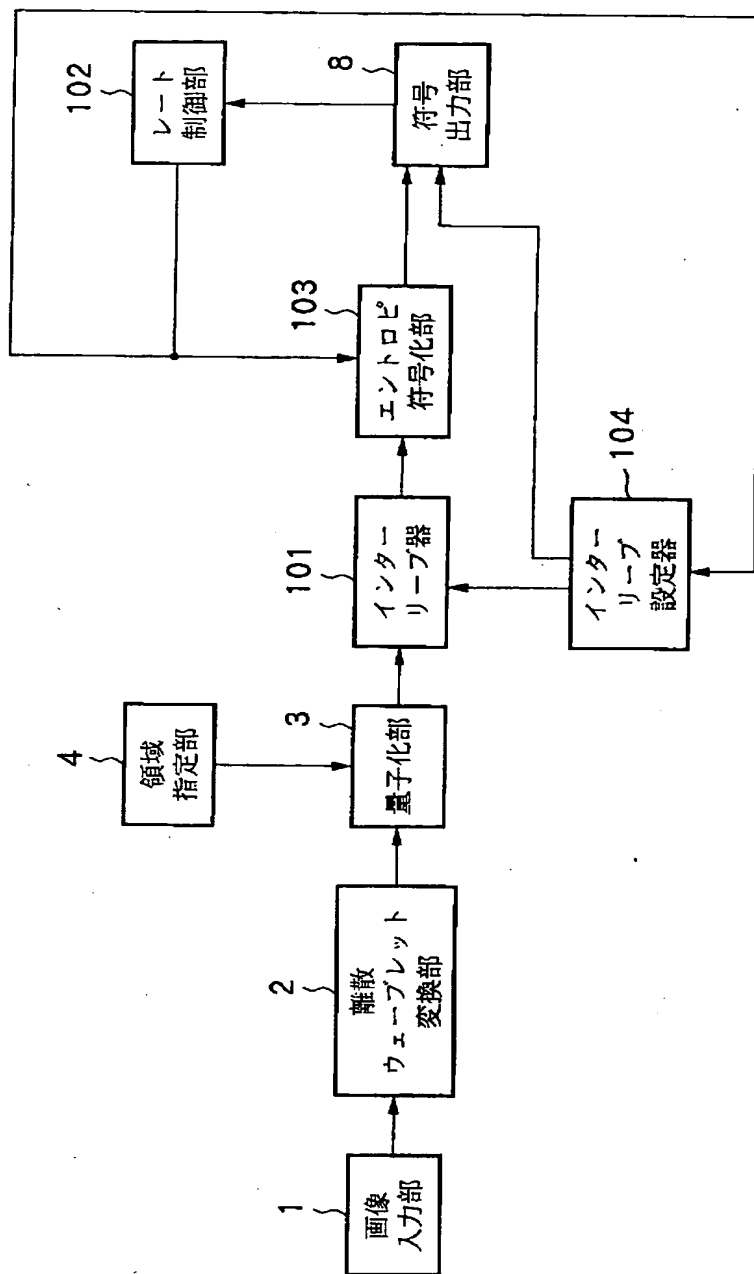
【図 6】



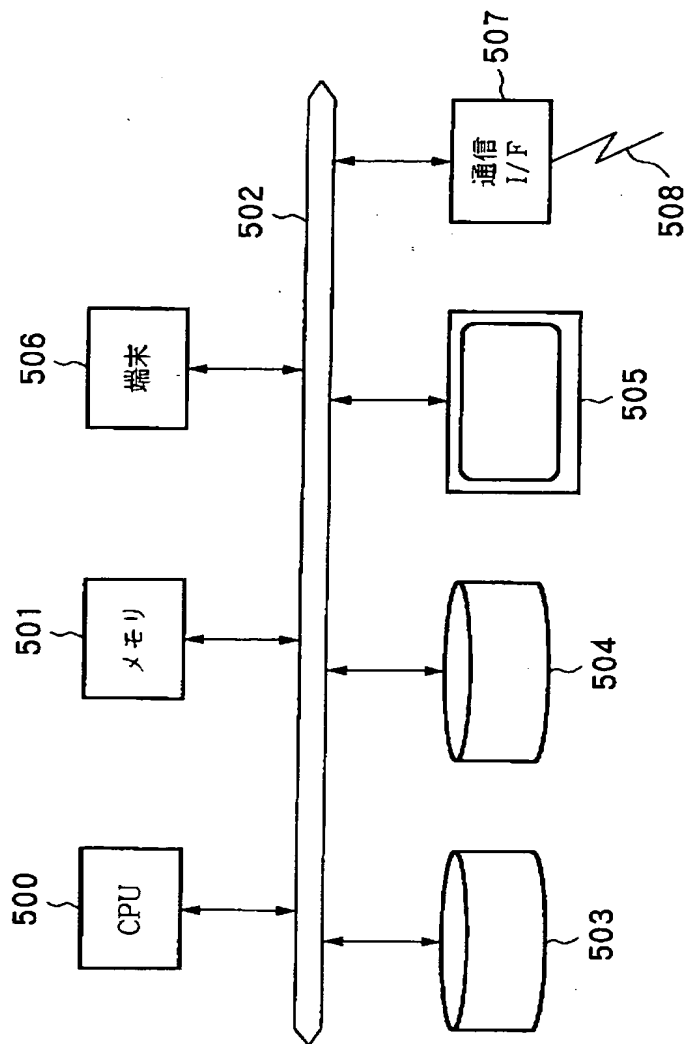
【図 7】



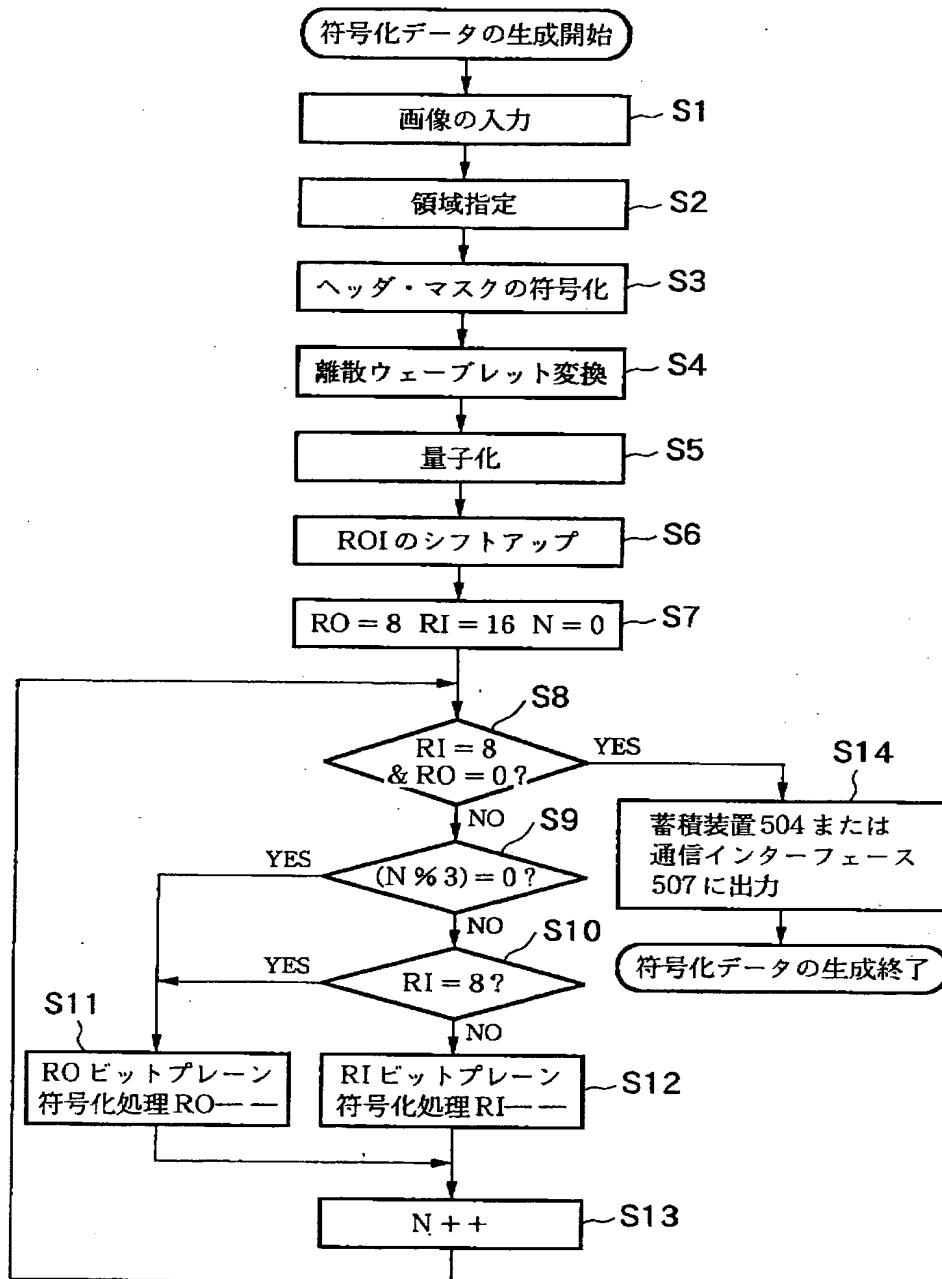
【図 8】



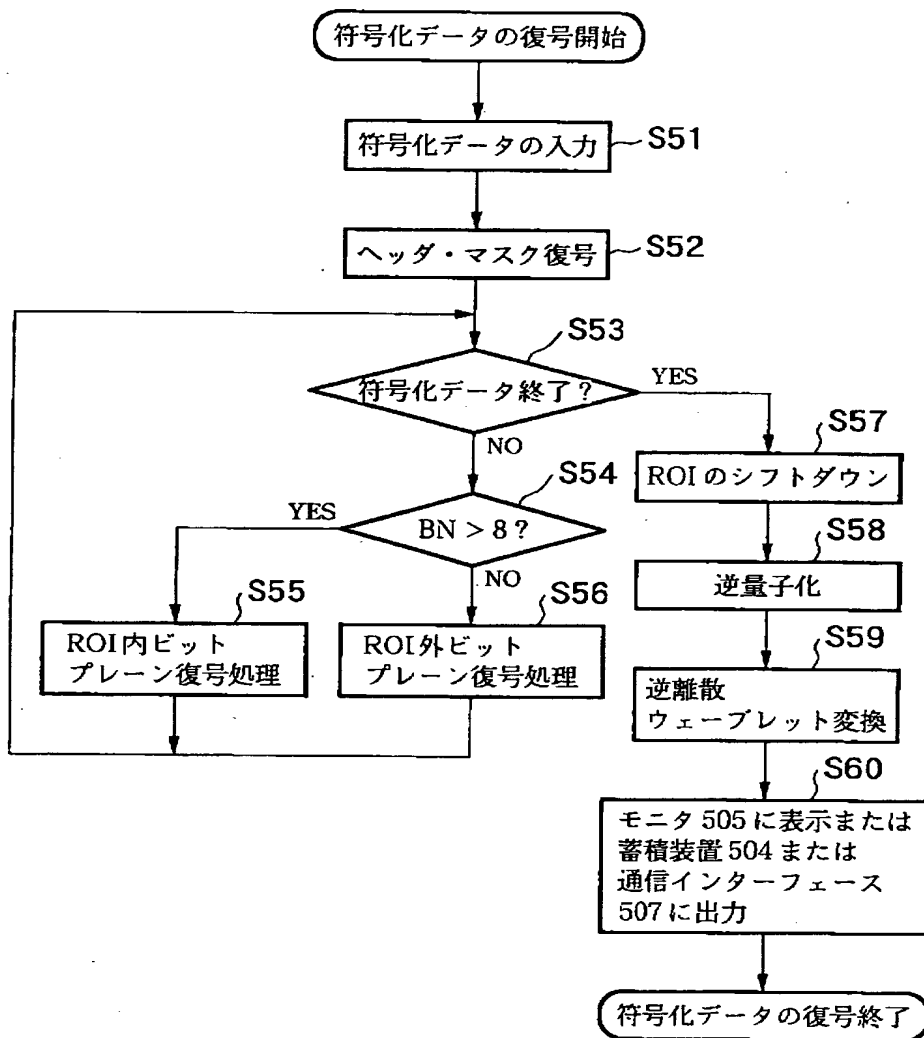
【図9】



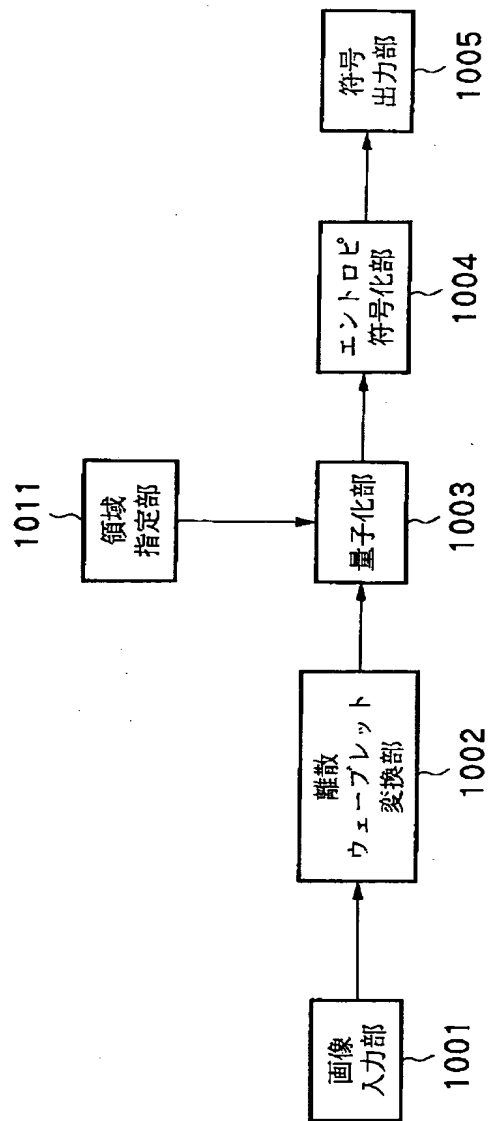
【図 1 0】



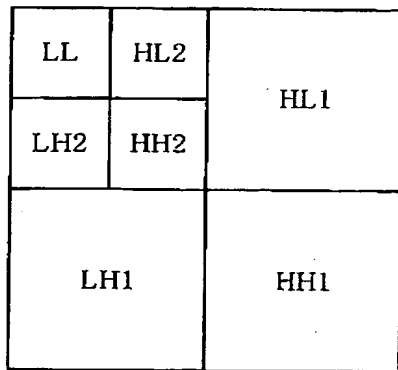
【図 1 1】



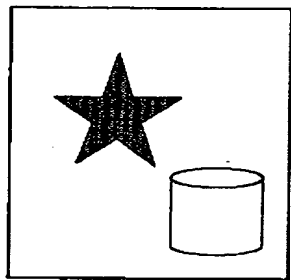
【図 1 2】



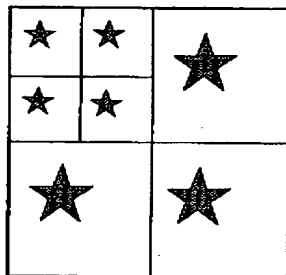
【図 1 3】



【図 1 4】

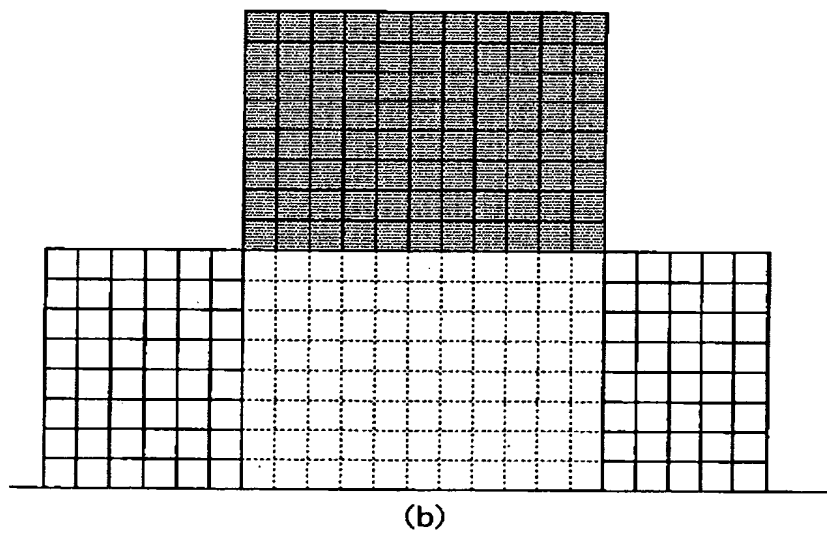
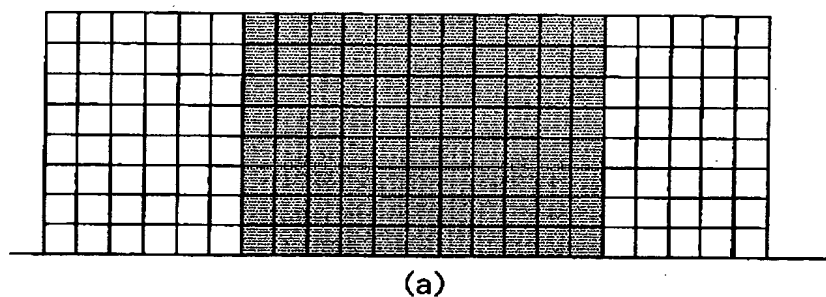


(a)

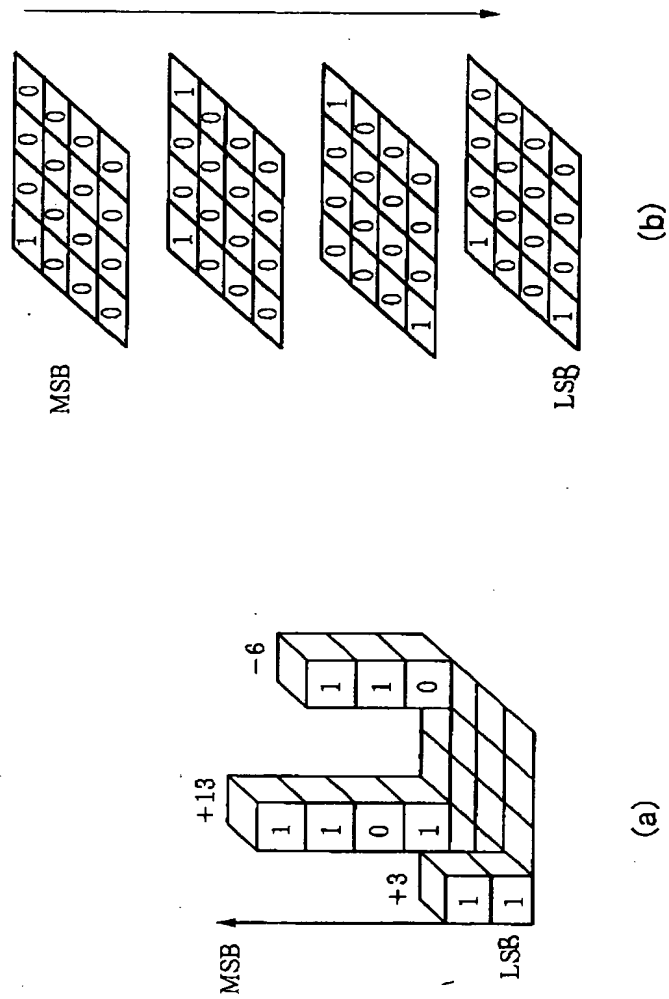


(b)

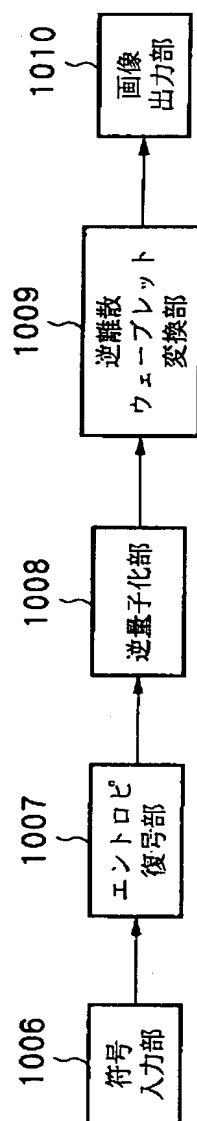
【図15】



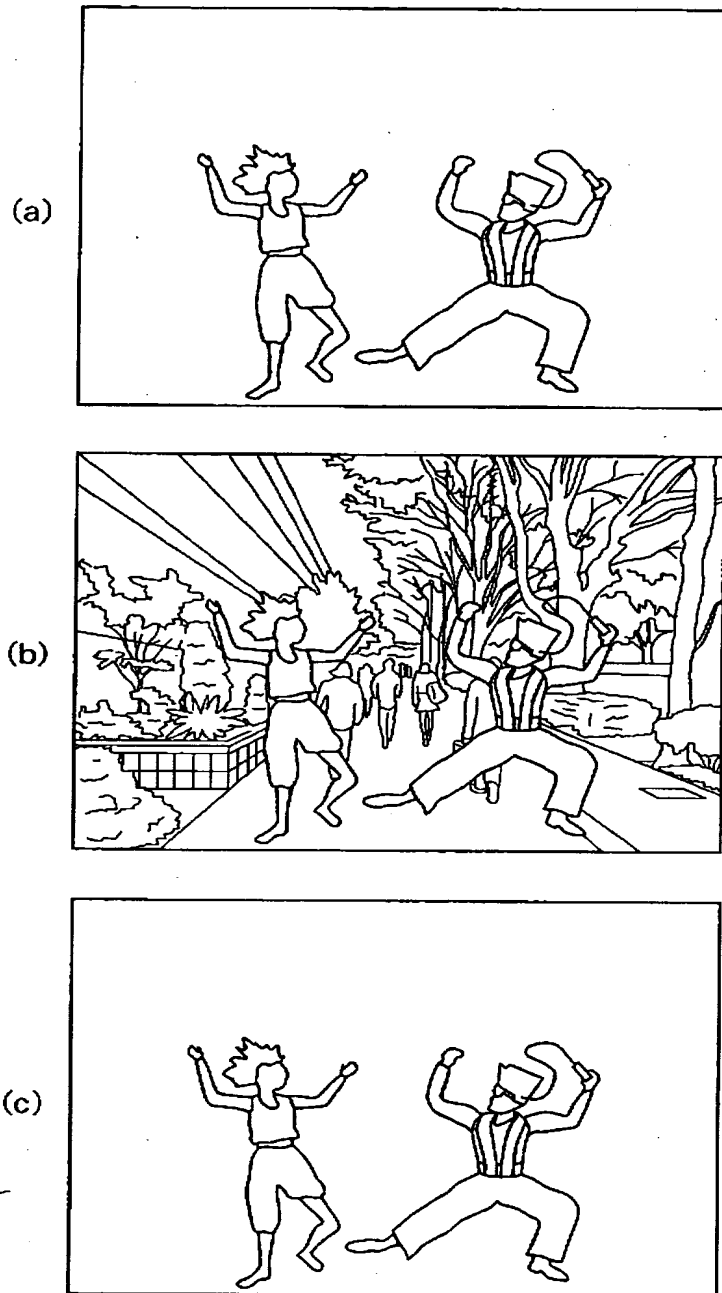
【図 16】



【図 1 7】



【図18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 R O I とそれ以外の領域を好適に符号化・復号を行うことができる画像処理装置及びその方法、コンピュータ可読メモリを提供する。

【解決手段】 画像データ中において周囲領域より高画質に符号化する高画質符号化領域を領域指定部 4 で決定する。離散ウェーブレット変換部 2 で、画像データに直交変換を施して変換データを生成する。変換データを構成する各ビットプレーンをエントロピ符号化部 5 で符号化する。得られる各ビットプレーン符号化データの出力順をインタリーブ設定器 6 で指定する。インタリーブ器 7 で、高画質符号化領域内の変換データを上位にビットシフトして下位ビットに 0 を補填し、該高画質符号化領域外の変換データの上位ビットに 0 を補填する。そして、指定された出力順に基づいて、ビットプレーン符号化データを符号出力部 8 で出力する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社